

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-166543

(P2002-166543A)

(43) 公開日 平成14年6月11日 (2002.6.11)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード<sup>\*</sup>(参考)

B 4 1 J 2/045  
2/055

B 4 1 J 3/04

1 0 3 A 2 C 0 5 7

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2000-365067 (P2000-365067)

(22) 出願日 平成12年11月30日 (2000. 11. 30)

(71) 出願人 000005267

ブラザー工業株式会社

愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号

(72) 発明者 坂井田 惇夫

名古屋市瑞穂区苗代町15番1号 ブラザー  
工業株式会社内

(74) 代理人 100104178

弁理士 山本 尚

Fターム(参考) 20057 AF34 AG15 AG16 AG33 AG38

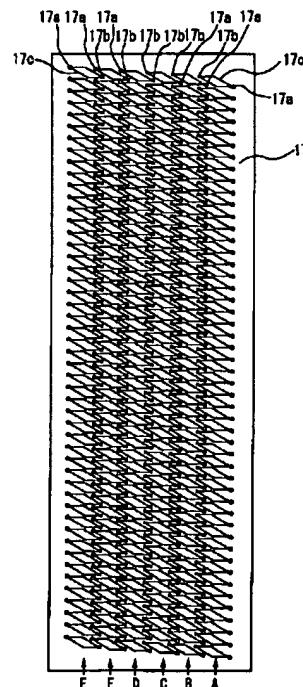
BA04 BA14

(54) 【発明の名称】 インクジェットプリンタヘッド

(57) 【要約】

【課題】 キャピティープレーットの寸法を大型化せず  
に、多ノズルに対応した多数のインク圧力室が配列でき  
るインクジェットプリンタヘッドを提供する。

【解決手段】 インクジェットプリンタヘッドのキャピ  
ティープレーットを構成するベースプレート17には、ほ  
ぼ菱形のインク圧力室17cがA列からF列まで6列形  
成され、インク圧力室17cの一方の鋭角部には、イン  
ク圧力室17cにインクを供給するインク供給口17a  
が設けられ、インク圧力室17cの他方の鋭角部には、  
前記ノズル11aにインクを送り出すインクノズル口1  
7bが設けられている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 インクに噴射圧力を与えるアクチュエータと、当該アクチュエータに対向するインクの圧力室とを備えたキャピティープレートとから構成されたインクジェットプリンタヘッドであって、前記キャピティープレートに設けられたインクの圧力室はほぼ菱形に形成され、当該菱形の圧力室の一方の鋭角部にインクの供給口が形成され、他方の鋭角部にインク噴射ノズルが形成され、当該菱形の圧力室は3列以上あって、第1と第2の圧力室列は、噴射ノズル側の鋭角部を互いに他の列の圧力室間に入り込ませて配置され、第3の圧力室列は、噴射ノズル側の鋭角部を、第1または第2の圧力室列の供給口側の鋭角部間に入り込ませて配置されていることを特徴とするインクジェットプリンタヘッド。

【請求項2】 前記キャピティープレートは略長方形に形成され、前記インクノズルが前記略長方形のキャピティープレートの長手方向に一列に配置されるインクノズル列が、前記キャピティープレートには4列以上設けられていることを特徴とする請求項1に記載のインクジェットプリンタヘッド。

【請求項3】 前記キャピティープレートは略長方形に形成され、前記菱形の圧力室が前記略長方形のキャピティープレートの長手方向に一列に配置される圧力室の列が、前記キャピティープレートには6列設けられていることを特徴とする請求項1又は2に記載のインクジェットプリンタヘッド。

【請求項4】 略長方形に形成されたキャピティープレートの両短辺の中央を各々結んだ中央線寄りに、前記菱形の圧力室に設けられたインク噴射ノズルが配列されていることを特徴とした請求項1乃至3の何れかに記載のインクジェットプリンタヘッド。

【請求項5】 前記アクチュエータは、一対の電極間に圧電シートを有するものであって、一方の電極を前記菱形の圧力室の投影形状よりも少し小さいほぼ相似形としたことを特徴とする請求項1に記載のインクジェットプリンタヘッド。

【請求項6】 前記各圧力室の供給口にインクを供給するマニホールド流路は、各圧力室列ごとに独立しており、第3の圧力室列のためのマニホールド流路は、第1または第2の圧力室列のためのマニホールド流路に対して、各圧力室列がなす平面と直交する方向の高さを異にしていることを特徴とする請求項1に記載のインクジェットプリンタヘッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、インクジェットプリンタヘッドに関し、詳細には、インクに噴射圧力を与えるアクチュエータに対向するキャピティープレートに

設けられたインクの圧力室が、ほぼ菱形に形成された、インクジェットプリンタヘッドに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、米国特許第5,402,159号公報に記載されているような積層型の圧電アクチュエータを用いたインクジェットプリンタヘッドが知られている。このインクジェットプリンタヘッドでは、複数のノズルと当該各ノズルごとの圧力室とを備えたキャピティープレートに、各圧力室ごとに形成された駆動電極と隣接する圧力室に共通するコモン電極とにより圧電シートを挟んで当該圧電シートを積層したプレート型の圧電アクチュエータを接着して構成している。

【0003】 また、インクジェットヘッドの小型化を図るために、特公平2-4429号公報や特公平7-67803号公報に記載の発明のように、キャピティープレートに、菱形の圧力室を設けたものも知られている。特公平2-4429号公報に記載のインクジェットヘッドでは、略長方形のキャピティープレートに菱形の圧力室を円弧状に2列に配列し、当該菱形の圧力室の噴射ノズルに接続される側の鋭角部分を円弧の中心に位置する噴射ノズルに向けて、当該菱形の圧力室から延設したインク通路を噴射ノズルに接続している。また、特公平7-67803号公報に記載の発明では、第1の圧力室列の噴射ノズル側の鋭角部と、第2の圧力室列の噴射ノズル側の鋭角部とを一列に並べている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記の特公平2-4429号公報や特公平7-67803号公報に記載の発明インクジェットヘッドでは、菱形のインク圧力室を採用しているが、カラーのインクジェットヘッドで、インクを噴射するノズル数が増加すると、前者の場合、キャピティープレートの端面に噴射ノズルが開いているために複数のキャピティープレートを積層しなければならず、また、後者の場合第1及び第2の圧力室列からなる組を間隔を置いて複数組並べなければならず、インクを噴射するノズル列を集約することができなかった。このために、インクジェットヘッドの大きさが大きくなってしまいう問題があった。また、上記のように、ノズル列の間隔が大きくなると、インクジェットヘッドが記録媒体との相対移動方法に対してわずかも傾斜して取り付けられると、各ノズル列から噴射されるインク滴が本来重ねられるべきであっても、ずれてしまうため、インクジェットヘッドの取り付けに高い精度が要求されるという問題点もあった。

【0005】 また、後者のような圧力室配列の場合、高密度化するために、インクの供給口とインク噴射ノズル間の距離を小さくすると、圧力室内のインク中での圧力波の片道伝播時間が短くなりインクの噴射周期が短くなるが、アクチュエータとしての圧電素子の特性から駆動波形が所定電圧に立ち上がるまでに時間がかかり、駆動

波形の立ち上げ時間が上記圧力波の片道伝播時間よりも長くなってしまい、効率的なアクチュエータの駆動ができなくなるという問題もあった。さらに、圧力室列を高密度化するために、インクの供給口とインク噴射ノズル間の距離が小さくなりすぎると、圧電素子等のアクチュエータの変位量が必要な量だけとれなくなるという問題点もあった。

【0006】この発明は上記課題を解決するためになされたものであり、キャビティープレート寸法を大型化せずに、多ノズルに対応した多数のインク圧力室が配列できるインクジェットプリンタヘッド提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するために、請求項1に係る発明のインクジェットプリンタヘッドでは、インクに噴射圧力を与えるアクチュエータと、当該アクチュエータに対向するインクの圧力室とを備えたキャビティープレートとから構成されたインクジェットプリンタヘッドであって、前記キャビティープレートに設けられたインクの圧力室はほぼ菱形に形成され、当該菱形の圧力室の一方の鋭角部にインクの供給口が形成され、他方の鋭角部にインク噴射ノズルが形成され、当該菱形の圧力室は3列以上あって、第1と第2の圧力室列は、噴射ノズル側の鋭角部を互いに他の列の圧力室間に入り込ませて配置され、第3の圧力室列は、噴射ノズル側の鋭角部を、第1または第2の圧力室列の供給口側の鋭角部間に入り込ませて配置されていることを特徴とする構成となっている。

【0008】この構成のインクジェットプリンタヘッドでは、キャビティープレートに設けられたインクの圧力室はほぼ菱形に形成され、菱形の圧力室の一方の鋭角部にインクの供給口が形成され、他方の鋭角部にインク噴射ノズルが形成され、菱形の圧力室は3列以上あって、第1と第2の圧力室列は、噴射ノズル側の鋭角部を互いに他の列の圧力室間に入り込ませて配置され、第3の圧力室列は、噴射ノズル側の鋭角部を、第1または第2の圧力室列の供給口側の鋭角部間に入り込ませて配置されているので、キャビティープレートのサイズを大きくせずに、多数の圧力室を配置することができる。また、圧力室が、ほぼ菱形に形成され2つの鋭角部にインクの供給口及びインク噴射ノズルが設けられているので、複数列の圧力室列を高密度に配置しても、インクの供給口とインク噴射ノズル間の距離を適切に設定することができ、その結果、駆動波形の立ち上げ時間に余裕を持たせることができるとともに、アクチュエータの変位量を十分にとることができる。

【0009】また、請求項2に係る発明のインクジェットプリンタヘッドでは、請求項1に記載のインクジェットプリンタヘッドの構成に加えて、前記キャビティープレートは略長方形に形成され、前記インクノズルが前記

略長方形のキャビティープレートの長手方向に一列に配置されるインクノズル列が、前記キャビティープレートには4列以上設けられている。

【0010】この構成のインクジェットプリンタヘッドでは、請求項1に記載のインクジェットプリンタヘッドの作用に加えて、インクノズル列が、キャビティープレートには4列以上設けられているので、従来と同じ大きさのキャビティープレート上に、多数の圧力室を配置することができる。

【0011】また、請求項3に係る発明のインクジェットプリンタヘッドでは、請求項1又は2に記載のインクジェットプリンタヘッドの構成に加えて、前記キャビティープレートは略長方形に形成され、前記菱形の圧力室が前記略長方形のキャビティープレートの長手方向に一列に配置される圧力室の列が、前記キャビティープレートには6列設けられている。

【0012】この構成のインクジェットプリンタヘッドでは、請求項1又は2に記載のインクジェットプリンタヘッドの作用に加えて、菱形の圧力室が略長方形のキャビティープレートの長手方向に一列に配置される圧力室の列が、6列設けられているので、従来と同じ大きさのキャビティープレート上に、より多数の圧力室を配置することができる。

【0013】また、請求項4に係る発明のインクジェットプリンタヘッドでは、請求項1乃至3の何れかに記載のインクジェットプリンタヘッドの構成に加えて、略長方形に形成されたキャビティープレートの両短辺の中央を各々結んだ中央線寄りに、前記菱形の圧力室に設けられたインク噴射ノズルが配列されていることを特徴とした構成となっている。

【0014】この構成のインクジェットプリンタヘッドでは、請求項1乃至3の何れかに記載のインクジェットプリンタヘッドの作用に加えて、略長方形に形成されたキャビティープレートの両短辺の中央を各々結んだ中央線寄りに、菱形の圧力室に設けられたインク噴射ノズルが配列されているので、インクのノズル列をより中央に集約することができる。

【0015】また、請求項5に係る発明のインクジェットプリンタヘッドでは、請求項1に記載のインクジェットプリンタヘッドの構成に加えて、前記アクチュエータは、一対の電極間に圧電シートを有するものであって、一方の電極を前記菱形の圧力室の投影形状よりも少し小さいほぼ相似形としたことを特徴とする構成となっている。

【0016】この構成のインクジェットプリンタヘッドでは、請求項1に記載のインクジェットプリンタヘッドの作用に加えて、圧力室が菱形なので、対応したアクチュエータの活性部の幅が広くとれ、活性層の有効活用面積の比率が上がり、アクチュエータの効率を上げることができる。

【0017】また、請求項6に係る発明のインクジェットプリンタヘッドでは、請求項1に記載のインクジェットプリンタヘッドの構成に加えて、前記各圧力室の供給口にインクを供給するマニホールド流路は、各圧力室列ごとに独立しており、第3の圧力室列のためのマニホールド流路は、第1または第2の圧力室列のためのマニホールド流路に対して、各圧力室列がなす平面と直交する方向の高さを異にしていることを特徴とする構成となっている。

【0018】この構成のインクジェットプリンタヘッドでは、請求項1に記載のインクジェットプリンタヘッドの作用に加えて、各圧力室の供給口にインクを供給するマニホールド流路は、各圧力室列ごとに独立しており、第3の圧力室列のためのマニホールド流路は、第1または第2の圧力室列のためのマニホールド流路に対して、各圧力室列がなす平面と直交する方向の高さを異にしているので、各列ごとにインクの色を変えたときに互いに干渉を起こすことがない。

【0019】

〔発明の詳細な説明〕

【発明の実施の形態】以下、本発明に係るインクジェットプリンタヘッドの構造を図面に基づいて説明する。

【0020】図1は、本実施の形態のインクジェットプリンタヘッド1の分解斜視図である。図1に示すように、インクジェットプリンタヘッド1は、略長方形に形成された金属板の積層構造からなるキャピティープレート10の上に、プレート型の圧電アクチュエータ20が積層された構造となっている。また、キャピティープレート10の表面には、ほぼ菱形形状に形成されたインク圧力室17cが複数列配列されている。

【0021】次に、図2及び図3を参照して、キャピティープレート10について説明する。図2は、キャピティープレート10の分解斜視図であり、図3は、キャピティープレート10の図1に示すI-I'線における矢視方向の断面図である。図2及び図3に示すように、キャピティープレート10は、略長方形の金属板の板材を7枚積層した7層構造になっている。具体的には、キャピティープレート10は、下層から、ノズルプレート11、第一マニホールドプレート12、第二マニホールドプレート13、第三マニホールドプレート14、第四マニホールドプレート15、スペーサプレート16及びベースプレート17の7枚の薄い金属板を積層した構造となっている。尚、キャピティープレート10は、図2に示す破断線方向に長く形成されている。

【0022】図2及び図3に示すように、ノズルプレート11には、微小径のインク噴出用のノズル11aが、多数個穿設されている。また、第一マニホールドプレート12には、前記ノズル11aに連通した微小径のインクの通路である貫通孔12aが多数穿設されている。また、第一マニホールドプレート12には、後述するイン

ク供給口17aにインクを供給するためのインク通路の底部を形成する溝状の凹部であるインク通路底部12bが、貫通孔12a列の両側に沿って延びるように2つ形成され、インク通路12bは、図3に示すように、第一マニホールドプレート12の厚みの3分の1程度の深さの溝に形成されている。

【0023】また、第二マニホールドプレート13には、前記貫通孔12aに連通した微小径のインクの通路である貫通孔13aが多数穿設されている。また、第二マニホールドプレート13には、上記インク通路12bと対応する位置に溝状の孔部であるインク通路13bが、貫通孔13a列の両側に沿って延びるように2つ形成され、インク通路13bからは、後述するインク供給口17aにインクを供給するためのインク供給分路13dが複数延設されている。また、第二マニホールドプレート13には、インク通路の底部を形成する溝状の凹部であるインク通路底部13cが、インク通路13bの外側に沿って延びるように2つ形成され、インク通路底部13cは、図3に示すように、第二マニホールドプレート13の厚みの2分の1程度の深さの溝に形成されている。

【0024】また、第三マニホールドプレート14には、前記貫通孔13aに連通した微小径のインクの通路である貫通孔14aが多数穿設されている。また、第三マニホールドプレート14には、上記インク通路底部13cと対応する位置に溝状の孔部であるインク通路14cが、貫通孔14a列の両側に沿って延びるように2つ形成され、インク通路14cからは、後述するインク供給口17aにインクを供給するためのインク供給分路14dが複数延設されている。また、第三マニホールドプレート14には、インク通路の底部を形成する溝状の凹部であるインク通路底部14eが、インク通路14cの外側に沿って延びるように2つ形成され、インク通路底部14eは、図3に示すように、第三マニホールドプレート14の厚みの2分の1程度の深さの溝に形成されている。また、第三マニホールドプレート14には、前記インク供給分路13からインク供給口17aへインクを供給するための微小径の貫通孔14bが形成されている。

【0025】また、第四マニホールドプレート15には、前記貫通孔14aに連通した微小径のインクの通路である貫通孔15aが多数穿設されている。また、第四マニホールドプレート15には、上記インク通路底部14eと対応する位置に溝状の孔部であるインク通路15cが、貫通孔15a列の両側に沿って延びるように2つ形成され、インク通路15cからは、後述するインク供給口17aにインクを供給するためのインク供給分路15dが複数延設されている。また、第四マニホールドプレート15には、前記インク供給分路14dからインク供給口17aへインクを供給するための貫通孔15bが

形成されている。各対応するインク通路12bとインク通路13b、インク通路底部13cとインク通路14c、インク通路底部14eとインク通路15cで構成される各マニホールドは、その長手方向一端においてそれぞれ別のインクタンク（図示せず）に接続されている。

【0026】また、スペーサプレート16には、前記貫通孔15aに連通した微小径のインクの通路である貫通孔16a及び後述するインク供給口17aにインクを供給するための貫通孔16bが複数形成されている。

【0027】さらに、ベースプレート17には、ほぼ菱形のインク圧力室17cが複数配列され、インク圧力室17cの一方の鋭角部には、インク圧力室17cにインクを供給するインク供給口17aが設けられ、インク圧力室17cの他方の鋭角部には、前記ノズル11aにインクを送り出すインクノズル口17bが設けられている。

【0028】次に、図4を参照して、ベースプレート17の構造について説明する。図4は、ベースプレート17の平面図である。図4に示すように、ベースプレート17は、ほぼ長方形の薄板の金属板から構成され、ベースプレート17の短辺方向には、ほぼ菱形のインク圧力室17cがA列からF列まで6列形成され、インク圧力室17cの一方の鋭角部には、インク圧力室17cにインクを供給するインク供給口17aが設けられ、インク圧力室17cの他方の鋭角部には、前記ノズル11aにインクを送り出すインクノズル口17bが設けられている。

【0029】尚、A列、B列、C列のインク圧力室17cは、インク圧力室17cの鋭角部に形成されているインクノズル口17bを、略長方形に形成されたベースプレート17の両短辺の中央を各々結んだ中央線寄りに向けて（図4において、左向きに向けて）配列され、A列のインク圧力室17cが一番外側（図4における一番右側）に配列され、次いで、A列のインク圧力室17cより中央側（図4における左側）に、B列のインク圧力室17cが配列され、次いで、B列のインク圧力室17cより中央側（図4における左側）に、C列のインク圧力室17cが配列されている。

【0030】また、D列、E列、F列のインク圧力室17cは、インク圧力室17cの鋭角部に形成されているインクノズル口17bを、略長方形に形成されたベースプレート17の両短辺の中央を各々結んだ中央線寄りに向けて（図4において、右向きに向けて）配列され、F列のインク圧力室17cが一番外側（図4における一番左側）に配列され、次いで、F列のインク圧力室17cより中央側（図4における右側）に、E列のインク圧力室17cより中央側（図4における右側）に、D列のインク圧力室17cが配列されている。

【0031】また、A列のインク圧力室17cのインク

ノズル口17bがB列の互いに隣接して配置されているインク圧力室17cのインク供給口17aとインク圧力室17cのインク供給口17aとの間に入り込んで配置されており、また、B列のインク圧力室17cのインクノズル口17bがC列の互いに隣接して配置されているインク圧力室17cのインク供給口17aとインク圧力室17cのインク供給口17aとの間に入り込んで配置されている。

【0032】また、F列のインク圧力室17cのインクノズル口17bがE列の互いに隣接して配置されているインク圧力室17cのインク供給口17aとインク圧力室17cのインク供給口17aとの間に入り込んで配置されており、また、E列のインク圧力室17cのインクノズル口17bがE列の互いに隣接して配置されているインク圧力室17cのインク供給口17aとインク圧力室17cのインク供給口17aとの間に入り込んで配置されている。

【0033】また、C列のインク圧力室17cのインクノズル口17bはD列の互いに隣接して配置されているインク圧力室17cのインクノズル口17bとインク圧力室17cのインクノズル口17bとの間に入り込んで配置されている。

【0034】次に、図5乃至図8を参照して、プレート型圧電アクチュエータ20の構造を説明する。図5は、プレート型圧電アクチュエータ20の図1に示すII-I'線における矢視方向の断面図であり、図6は、プレート型圧電アクチュエータ20を構成する圧電シート26、28、30の平面図であり、図7は、ベースプレート17の平面図であり、図8は、インク圧力室17cの拡大図である。

【0035】図5に示すように、プレート型圧電アクチュエータ20は、10枚の圧電シート21、22、23、24、25、26、27、28、29、30を積層した構造に形成されている。また、図6に示すように各圧電シート21～30の内、圧電シート26、28、30は、全て同じ構造に形成され、各圧電シート26、28、30の上面には、前記ベースプレート17に設けられた各インク圧力室17cに対応する位置に前記菱形のインク圧力室17cの投影形状よりも少し小さいほぼ相似形の駆動電極36が各々形成されている。

【0036】尚、プレート型圧電アクチュエータ20をキャピティプレート10を構成するベースプレート17の表面に載置したときには、図7及び図8に示すように、インク圧力室17cに対応する位置に当該駆動電極36が配置されることになる。

【0037】また、図6に示すように、各駆動電極36の配線部36aは、圧電シート26、28、30の側面端部に各々露出するように形成されている。

【0038】また、図5に示すように、圧電シート23、24、25、27、29は、全て同じ構造に形成さ

れ、圧電シート23, 24, 25, 27, 29の上面には、複数個の圧力室17cの複数個に対して共通の電極となる帯状のコモン電極35が形成されている。また、各コモン電極35の端部35aは、圧電シート23, 24, 25, 27, 29の側面端部に各々露出するように形成され、各圧電シート23, 24, 25, 27, 29の上面には、上記駆動電極36の端部36aと対応する位置に圧電シートの変形には関与しないランドパターンである捨てパターン電極35'が形成されている。捨てパターン電極35'は、駆動電極及びコモン電極と同じ厚みに形成され、後述するように圧電シートを積層したとき、駆動電極およびコモン電極のない部分の圧電シートが凹むのを補正している。

【0039】なお、上記の実施の形態のプレート型圧電アクチュエータ20には、駆動電極36を設けた圧電シートは、圧電シート26, 28, 30の3層設けられているが、駆動電極36を設けた圧電シートは、1層、2層、5層等任意の枚数としても良く、その枚数に対応してコモン電極35を設けた圧電シートも設けても良い。

【0040】上記のように構成された圧電シート21~30の内、圧電シート25のコモン電極35と圧電シート26の駆動電極36との間と、圧電シート27のコモン電極35と圧電シート28の駆動電極36との間と、圧電シート29のコモン電極35と圧電シート30の駆動電極36との間とに、各々、駆動電圧を印加することにより、圧電シート25~29が変形して、キャビティープレート10のインク圧力室17c内のインクに圧力を加えることができる。

【0041】よって、上記のように構成された圧電シート21~30の内、駆動電極36と対応する圧電シート25~29の部分が活性部を構成することになる。圧電シート21~30を焼成する場合に、圧電セラミックスと電極を構成する金属材料では焼成した場合の収縮率が異なるので、圧電シート21~24は、焼成後に圧電シート21~30が反ったり、あるいは波打ったりしてその平面性が損なわれないようにするため、及び圧電シート25~29の活性部が圧力室17c方向へのみ変形するようにするための拘束層として機能する。

【0042】次に、上記のように構成されたインクジェットプリンタヘッド1の動作を図2、図3、図7及び図8を参照して説明する。尚、インクジェットプリンタヘッド1は、左右対称の構造となっているために、図3に示す右側の部分の動作を説明するが、左側も同様に動作する。図3に示すように、インク通路底部12b及びインク通路13bから構成されたインクマニホールド通路から供給されるインクは、インク供給分路13dを経て、貫通孔14b、15b、16bを経て図7及び図8に示すインク圧力室17cのインク供給口17aに供給されて、インク圧力室17cに流入する。そして、駆動電極36に駆動電圧が印加されると、圧電アクチュエータ

20が変形して、インク圧力室17c内のインクは、インクノズル口17bから吐出されて、図2に示す貫通孔16a、15a、14a、13a、12aを経て、ノズル11aから噴射される。

【0043】また、図3に示すように、インク通路底部13c及びインク通路14cから構成されたインクマニホールド通路から供給されるインクは、インク供給分路14dを経て、貫通孔15b、16bを経て図7及び図8に示すインク圧力室17cのインク供給口17aに供給されて、インク圧力室17cに流入する。そして、駆動電極36に駆動電圧が印加されると、圧電アクチュエータ20が変形して、インク圧力室17c内のインクは、インクノズル口17bから吐出されて、図2に示す貫通孔16a、15a、14a、13a、12aを経て、ノズル11aから噴射される。

【0044】また、図3に示すように、インク通路底部14e及びインク通路15cから構成されたインクマニホールド通路から供給されるインクは、インク供給分路15dを経て、貫通孔16b、17bを経て図7及び図8に示すインク圧力室17cのインク供給口17aに供給されて、インク圧力室17cに流入する。そして、駆動電極36に駆動電圧が印加されると、圧電アクチュエータ20が変形して、インク圧力室17c内のインクは、インクノズル口17bから吐出されて、図2に示す貫通孔16a、15a、14a、13a、12aを経て、ノズル11aから噴射される。

【0045】以上説明したように、上記の実施の形態のインクジェットプリンタヘッド1は、キャビティープレート10のサイズを大きくせずに、多数のインク圧力室26を配置することができる。また、インク圧力室26が、ほぼ菱形に形成されているので、インク供給口17aとインクノズル口17bとの距離が大きくなり、駆動波形の立ち上げ時間に余裕を持たせることができるとともにアクチュエータの変位量を十分にとることができる。

【0046】さらに、インクノズル列が、キャビティープレートには6列以上設けられているので、従来と同じ大きさのキャビティープレート10に、多数のインク圧力室17cを配置することができる。略長方形に形成されたキャビティープレート10の両短辺の中央を各々結んだ中央線寄りに、菱形のインク圧力室17cに設けられたインクノズル口17bが配列されているので、インクのノズル列をより中央に集約することができる。従って、キャッピングやワイピングも容易にできる。また、着弾精度を向上することができ、印字品質を向上することができる。

【0047】また、インク圧力室17cが菱形なので、対応した圧電アクチュエータ20の活性部の長さ及び幅が大きくとれ、圧電シートの有効活用面積の比率が上がり、圧電アクチュエータ20の効率を上げることができ

る。

【0048】尚、本発明は上述した実施の形態に何ら限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々の変更をすることが可能である。例えば、キャビティープレート10には、インク圧力室17cの列を6列設けているが、4列、8列等設けても良い。

【0049】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1に係る発明のインクジェットプリンタヘッドでは、キャビティープレートに設けられたインクの圧力室はほぼ菱形に形成され、菱形の圧力室の一方の鋭角部にインクの供給口が形成され、他方の鋭角部にインク噴射ノズルが形成され、菱形の圧力室は3列以上あって、第1と第2の圧力室列は、噴射ノズル側の鋭角部を互いに他の列の圧力室間に入り込ませて配置され、第3の圧力室列は、噴射ノズル側の鋭角部を、第1または第2の圧力室列の供給口側の鋭角部間に入り込ませて配置されているので、キャビティープレートのサイズを大きくせずに、多数の圧力室を配置することができる。また、圧力室が、ほぼ菱形に形成されているので、インク噴射ノズルとインクの供給口との間の距離が大きくなり、駆動波形の立ち上げ時間に余裕を持たせることができるとともにアクチュエータの変位量を十分にとることができる。

【0050】また、請求項2に係る発明のインクジェットプリンタヘッドでは、請求項1に記載のインクジェットプリンタヘッドの効果に加えて、インクノズル列が、キャビティープレートには4列以上設けられているので、従来と同じ大きさのキャビティープレート上に、多数の圧力室を配置することができる。

【0051】また、請求項3に係る発明のインクジェットプリンタヘッドでは、請求項1又は2に記載のインクジェットプリンタヘッドの効果に加えて、菱形の圧力室が略長方形のキャビティープレートの長手方向に一列に配置される圧力室の列が、キャビティープレートには6列設けられているので、従来と同じ大きさのキャビティープレート上に、より多数の圧力室を配置することができる。

【0052】また、請求項4に係る発明のインクジェットプリンタヘッドでは、請求項1乃至3の何れかに記載のインクジェットプリンタヘッドの効果に加えて、略長方形に形成されたキャビティープレートの両短辺の中央を各々結んだ中央線寄りに、菱形の圧力室に設けられたインク噴射ノズルが配列されているので、インクのノズル列をより中央に集約することができる。従って、キャッピングやワイピングも容易にできる。また、インクジェットプリンタヘッドが記録媒体との相対移動方向に対して傾斜して取り付けられても、各ノズル列から噴射さ

れたインク滴の着弾位置のずれを少なくすることができる。また、印字品質を向上することができる。

【0053】また、請求項5に係る発明のインクジェットプリンタヘッドでは、請求項1に記載のインクジェットプリンタヘッドの効果に加えて、圧力室が菱形なので、対応したアクチュエータの活性部の長さ及び幅が大きくとれ、圧電シートの有効活用面積の比率が上がり、アクチュエータの効率を上げることができる。

【0054】また、請求項6に係る発明のインクジェットプリンタヘッドでは、請求項1に記載のインクジェットプリンタヘッドの効果に加えて、各圧力室の供給口にインクを供給するマニホールド流路は、各圧力室列ごとに独立しており、第3の圧力室列のためのマニホールド流路は、第1または第2の圧力室列のためのマニホールド流路に対して、各圧力室列がなす平面と直交する方向の高さを異にしているので、各列ごとにインクの色を変えたときに互いに干渉を起こすことがない。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本実施の形態のインクジェットプリンタヘッド1の分解斜視図である。

【図2】図2は、キャビティープレート10の分解斜視図である。

【図3】図3は、キャビティープレート10の図1に示すI-I'線における矢視方向の断面図である。

【図4】図4は、ベースプレート17の平面図である。

【図5】図5は、プレート型圧電アクチュエータ20の図1に示すII-II'線における矢視方向の断面図である。

【図6】図6は、プレート型圧電アクチュエータ20を構成する圧電シート26、28、30の平面図である。

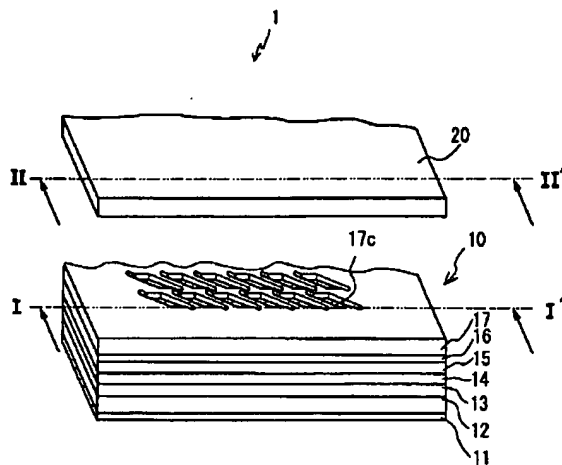
【図7】図7は、ベースプレート17の平面図である。

【図8】図8は、インク圧力室17cの拡大図である。

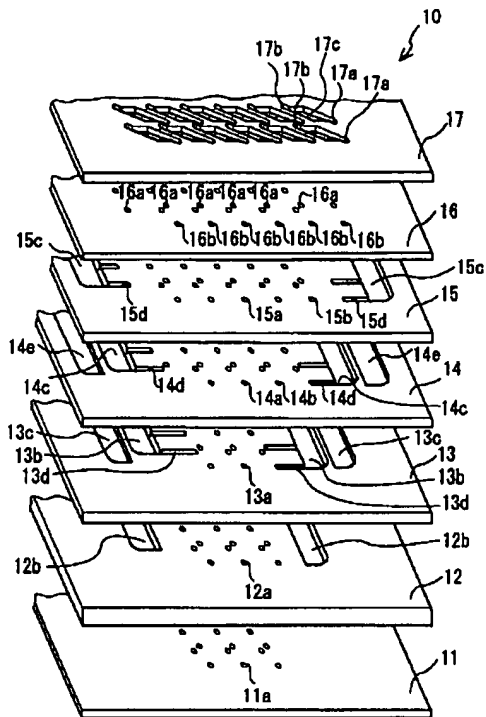
【符号の説明】

- 1 インクジェットプリンタヘッド
- 10 キャビティープレート
- 11 ノズルプレート
- 12 第一マニホールドプレート
- 13 第二マニホールドプレート
- 14 第三マニホールドプレート
- 15 第四マニホールドプレート
- 16 スペースプレート
- 17 ベースプレート
- 17a インク供給口
- 17b インクノズル口
- 17c インク圧力室
- 36 駆動電極

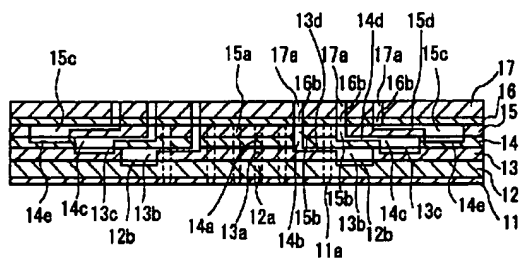
【図 1】



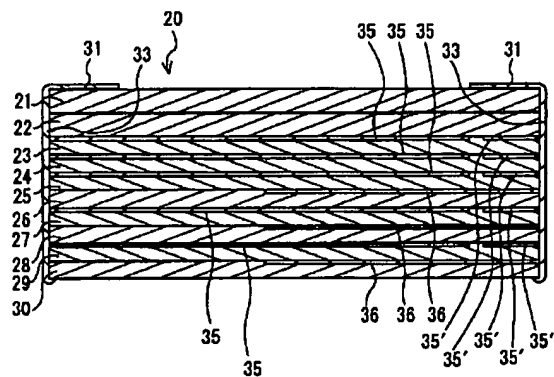
【図 2】



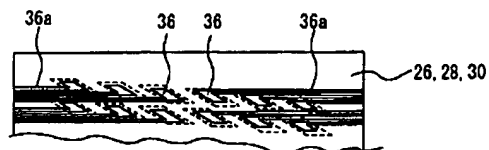
【図 3】



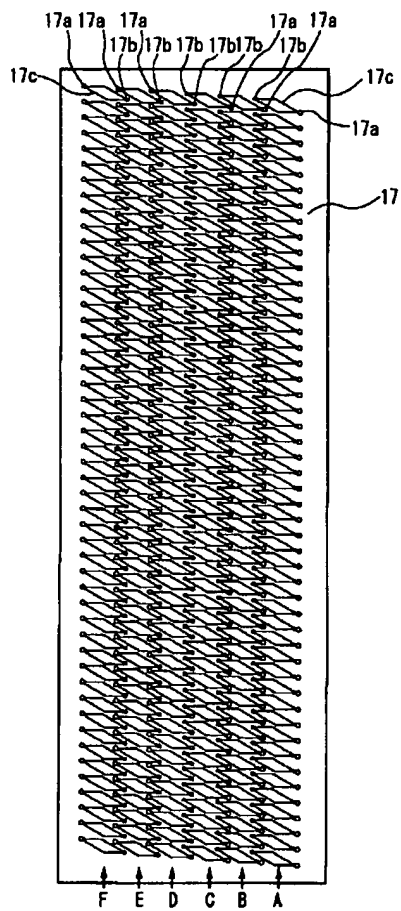
【図 5】



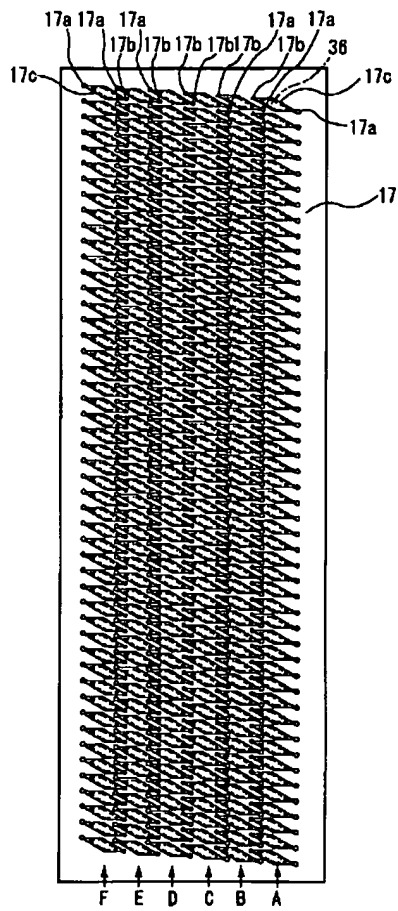
【図 6】



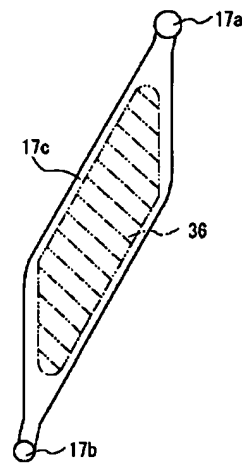
【図4】



【図7】



【図8】



# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-166543

(43)Date of publication of application : 11.06.2002

(51)Int.Cl.

B41J 2/045

B41J 2/055

(21)Application number : 2000-365067

(71)Applicant : BROTHER IND LTD

(22)Date of filing : 30.11.2000

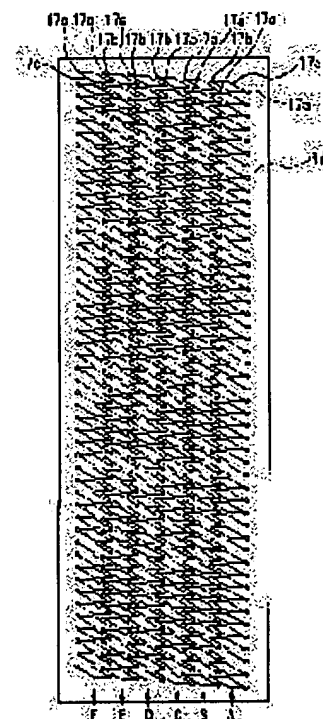
(72)Inventor : SAKAIDA ATSUO

## (54) INK JET PRINTER HEAD

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an ink jet printer head in which many ink pressure chambers conforming to many nozzles can be arranged without increasing a size of a cavity plate.

**SOLUTION:** Nearly rhombic ink pressure chambers 17c are formed in six arrays from an array A to an array F to a base plate 17 constituting the cavity plate of the ink jet printer head. Ink supply ports 17a for supplying ink to the ink pressure chambers 17c are set to one acute angle parts of the ink pressure chambers 17c, and ink nozzle openings 17b for sending ink to the nozzles 11a are set to the other acute angle parts of the ink pressure chambers 17c.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

24.03.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

## [Claim(s)]

[Claim 1] It is the ink jet printer head which consisted of mold cavity plates equipped with the pressure room of the actuator which gives an injection pressure to ink, and the ink which counters the actuator concerned. The pressure room of ink established in said mold cavity plate is mostly formed in a rhombus. The feed hopper of ink is formed in one acute-angle section of the pressure room of the rhombus concerned, an ink injection nozzle is formed in the acute-angle section of another side, and there are three or more trains of pressure rooms of the rhombus concerned. The 1st and 2nd pressure room train It is the ink jet printer head characterized by for the 3rd pressure room train making the acute-angle section by the side of an injection nozzle enter between the acute-angle sections by the side of the feed hopper of the 1st or 2nd pressure room train, and arranging it by making the acute-angle section by the side of an injection nozzle enter between the pressure rooms of other trains mutually, and being arranged.

[Claim 2] Said mold cavity plate is an ink jet printer head according to claim 1 to which the ink nozzle train by which it is formed in an abbreviation rectangle and said ink nozzle is arranged at a single tier at the longitudinal direction of the mold cavity plate of said abbreviation rectangle is characterized by preparing four or more trains in said mold cavity plate.

[Claim 3] the train of the pressure room where said mold cavity plate is formed in an abbreviation rectangle, and the pressure room of said rhombus is arranged at a single tier at the longitudinal direction of the mold cavity plate of said abbreviation rectangle -- said mold cavity plate -- 6 successive-installation eclipse \*\*\*\*\* -- the ink jet printer head according to claim 1 or 2 characterized by things.

[Claim 4] An ink jet printer head given in claim 1 thru/or any of 3 they are. [ which was characterized by arranging the ink injection nozzle prepared in the pressure room of said rhombus at the Chuo Line approach which connected respectively the center of both the shorter sides of the mold cavity plate formed in the abbreviation rectangle ]

[Claim 5] Said actuator is an ink jet printer head according to claim 1 which has a piezo-electric sheet in inter-electrode [ of a pair ], and is characterized for one electrode by the thing somewhat smaller than the projection configuration of the pressure room of said rhombus mostly considered as the analog.

[Claim 6] It is the ink jet printer head according to claim 1 which the manifold passage which supplies ink to the feed hopper of each of said pressure room has been independent for every pressure room train, and is characterized by the manifold passage for the 3rd pressure room train differing in the height of the direction which intersects perpendicularly with the flat surface which each pressure room train makes to the manifold passage for the 1st or 2nd pressure room train.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the ink jet printer head by which the pressure room of ink established in the mold cavity plate which counters the actuator which gives an injection pressure at a detail to ink was mostly formed in the rhombus about an ink jet printer head.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, the ink jet printer head using the electrostrictive actuator of a laminating mold which is indicated by the U.S. Pat. No. 5,402,159 official report is known. The piezo-electric actuator of the plate mold which carried out the laminating of the piezo-electric sheet concerned to the mold cavity plate equipped with two or more nozzles and the pressure room for every nozzle concerned on both sides of the piezo-electric sheet with the common electrode common to the pressure room contiguous to the drive electrode formed for every pressure room pastes up and consists of this ink jet printer head.

[0003] Moreover, in order to attain the miniaturization of an ink jet head, what established the pressure room of a rhombus in the mold cavity plate is known like invention given in JP,2-4429,B or JP,7-67803,B. With the ink jet head given in JP,2-4429,B, the pressure room of a rhombus was arranged in the shape of radii on the mold cavity plate of an abbreviation rectangle at two trains, and the ink path which installed the acute-angle part of the side connected to the injection nozzle of the pressure room of the rhombus concerned from the pressure room of the rhombus concerned towards the injection nozzle located at the core of radii is connected to an injection nozzle. Moreover, in invention given in JP,7-67803,B, the acute-angle section by the side of the injection nozzle of the 1st pressure room train and the acute-angle section by the side of the injection nozzle of the 2nd pressure room train are arranged in the single tier.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, although the ink pressure room of a rhombus is adopted as above-mentioned JP,2-4429,B and above-mentioned JP,7-67803,B with the invention ink jet head of a publication If the number of nozzles which injects ink increases with the ink jet head of a color In the case of the former, since the injection nozzle is carrying out opening to the end face of a mold cavity plate, the laminating of two or more mold cavity plates must be carried out. Moreover, spacing was able to be kept, two or more sets of groups which consist of the 1st and 2nd pressure room trains in the case of the latter had to be put in order, and the nozzle train which injects ink was not able to be collected. For this reason, there was a problem that the magnitude of an ink jet head will become large. Moreover, since it would shift even if the ink droplet injected from each nozzle train should pile up essentially if it is inclined and attached as mentioned above even when ink jet heads are few to the relative-displacement approach with a record medium, when spacing of a nozzle train becomes large, there was also a trouble that a high precision was required of installation of an ink jet head.

[0005] Moreover, although the one-way propagation time of the pressure wave in the inside of the ink of the pressure interior of a room will become short and the injection period of ink will become short if the feed hopper of ink and distance between ink injection nozzles are made small in order to carry out densification in a pressure room array like the latter By the time the drive wave started on the predetermined electrical potential difference from the property of the piezoelectric device as an actuator, time amount was taken, the starting time amount of a drive wave became longer than the one-way propagation time of the above-mentioned pressure wave, and there was also a problem of the drive of an efficient actuator becoming impossible. Furthermore, in

order to carry out densification of the pressure room train, when the feed hopper of ink and the distance between ink injection nozzles became small too much, the trouble of it becoming impossible to take only a complement also had the amount of displacement of actuators, such as a piezoelectric device.

[0006] It is made in order that this invention may solve the above-mentioned technical problem, and it aims at the thing which can arrange the ink pressure room of a large number corresponding to many nozzles and for which ink jet printer head offer is made, without enlarging the dimension of a mold cavity plate.

[0007]

[Means for Solving the Problem] In order to attain this purpose, with the ink jet printer head of invention concerning claim 1 It is the ink jet printer head which consisted of mold cavity plates equipped with the pressure room of the actuator which gives an injection pressure to ink, and the ink which counters the actuator concerned. The pressure room of ink established in said mold cavity plate is mostly formed in a rhombus. The feed hopper of ink is formed in one acute-angle section of the pressure room of the rhombus concerned, an ink injection nozzle is formed in the acute-angle section of another side, and there are three or more trains of pressure rooms of the rhombus concerned. The 1st and 2nd pressure room train The acute-angle section by the side of an injection nozzle is made to enter between the pressure rooms of other trains mutually, it is arranged, and the 3rd pressure room train has composition characterized by making the acute-angle section by the side of an injection nozzle enter between the acute-angle sections by the side of the feed hopper of the 1st or 2nd pressure room train, and being arranged.

[0008] With the ink jet printer head of this configuration The pressure room of ink established in the mold cavity plate is mostly formed in a rhombus. The feed hopper of ink is formed in one acute-angle section of the pressure room of a rhombus, an ink injection nozzle is formed in the acute-angle section of another side, and there are three or more trains of pressure rooms of a rhombus. The 1st and 2nd pressure room train The acute-angle section by the side of an injection nozzle is made to enter between the pressure rooms of other trains mutually, and it is arranged. The 3rd pressure room train Since the acute-angle section by the side of an injection nozzle is made to enter between the acute-angle sections by the side of the feed hopper of the 1st or 2nd pressure room train and it is arranged, many pressure rooms can be arranged without enlarging size of a mold cavity plate. Moreover, while being able to set up appropriately the feed hopper of ink, and the distance between ink injection nozzles, consequently being able to give allowances to the starting time amount of a drive wave even if it arranges the pressure room train of two or more trains to high density since a pressure room is mostly formed in a rhombus and the feed hopper and ink injection nozzle of ink are prepared in the two acute-angle sections, the amount of displacement of an actuator can fully be taken.

[0009] moreover -- the ink jet printer head of invention concerning claim 2 -- the configuration of an ink jet printer head according to claim 1 -- in addition, said mold cavity plate is formed in an abbreviation rectangle, and four or more trains of ink nozzle trains by which said ink nozzle is arranged at a single tier at the longitudinal direction of the mold cavity plate of said abbreviation rectangle are prepared in said mold cavity plate.

[0010] With the ink jet printer head of this configuration, since four or more trains of ink nozzle trains are prepared in the mold cavity plate in addition to the operation of an ink jet printer head according to claim 1, many pressure rooms can be arranged on the mold cavity plate of the same magnitude as the former.

[0011] moreover -- the ink jet printer head of invention concerning claim 3 -- the configuration of an ink jet printer head according to claim 1 or 2 -- in addition, the train of the pressure room where said mold cavity plate is formed in an abbreviation rectangle, and the pressure room of said rhombus is arranged at a single tier at the longitudinal direction of the mold cavity plate of said abbreviation rectangle -- said mold cavity plate -- 6 successive-installation eclipse \*\*\*\*\*.

[0012] In addition to an operation of an ink jet printer head according to claim 1 or 2, with the ink jet printer head of this configuration, the train of the pressure room where the pressure room of a rhombus is arranged at a single tier at the longitudinal direction of the mold cavity plate of an abbreviation rectangle can arrange many pressure rooms more on the mold cavity plate of the same magnitude as the former by that of 6 successive-installation eclipse \*\*\*\*\*.

[0013] Moreover, it is the Chuo Line approach which connected respectively with the ink jet printer head of invention concerning claim 4 the center of both the shorter sides of the mold cavity plate formed in the abbreviation rectangle in addition to the configuration of an ink jet printer head given in any [ claim 1 thru/or ]

of 3 they are with the configuration characterized by arranging the ink injection nozzle prepared in the pressure room of said rhombus.

[0014] Since the ink injection nozzle prepared in the pressure room of a rhombus at the Chuo Line approach which connected respectively with the ink jet printer head of this configuration the center of both the shorter sides of the mold cavity plate formed in the abbreviation rectangle in addition to the operation of an ink jet printer head given in any [ claim 1 thru/or ] of 3 them are is arranged, the nozzle train of ink can be collected more in the center.

[0015] moreover -- the ink jet printer head of invention concerning claim 5 -- the configuration of an ink jet printer head according to claim 1 -- in addition, said actuator has a piezo-electric sheet in inter-electrode [ of a pair ], and has composition characterized by the thing somewhat smaller than the projection configuration of the pressure room of said rhombus mostly considered as the analog in one electrode.

[0016] In addition to an operation of an ink jet printer head according to claim 1, since a pressure room is a rhombus, the large width of face of the activity section of the corresponding actuator can be taken, the ratio of the effective use area of a barrier layer can go up by the ink jet printer head of this configuration, and the effectiveness of an actuator can be raised with it.

[0017] moreover, with the ink jet printer head of invention concerning claim 6 In the configuration of an ink jet printer head according to claim 1, in addition, the manifold passage which supplies ink to the feed hopper of each of said pressure room It has been independent for every pressure room train, and the manifold passage for the 3rd pressure room train has composition characterized by differing in the height of the direction which intersects perpendicularly with the flat surface which each pressure room train makes to the manifold passage for the 1st or 2nd pressure room train.

[0018] With the ink jet printer head of this configuration To an operation of an ink jet printer head according to claim 1, in addition, the manifold passage which supplies ink to the feed hopper of each pressure room It has been independent for every pressure room train. The manifold passage for the 3rd pressure room train Since it differs in the height of the direction which intersects perpendicularly with the flat surface which each pressure room train makes to the manifold passage for the 1st or 2nd pressure room train, when the color of ink is changed for every train, interference is not caused mutually.

[0019]

[Detailed description]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the structure of the ink jet printer head concerning this invention is explained based on a drawing.

[0020] Drawing 1 is the decomposition perspective view of the ink jet printer head 1 of the gestalt of this operation. As shown in drawing 1 , the ink jet printer head 1 has the structure where the laminating of the piezo-electric actuator 20 of a plate mold was carried out on the mold cavity plate 10 which consists of a laminated structure of the metal plate formed in the abbreviation rectangle. Moreover, in the front face of the mold cavity plate 10, two or more trains array of the ink pressure room 17c mostly formed in the rhombus configuration is carried out.

[0021] Next, the mold cavity plate 10 is explained with reference to drawing 2 and drawing 3 . Drawing 2 is the decomposition perspective view of the mold cavity plate 10, and drawing 3 is the sectional view of the direction of a view in the I-I' line shown in drawing 1 of the mold cavity plate 10. As shown in drawing 2 and drawing 3 , the mold cavity plate 10 has 7 layer structures which carried out the seven-sheet laminating of the plate of the metal plate of an abbreviation rectangle. Specifically, the mold cavity plate 10 has structure which carried out the laminating of the thin metal plate, a nozzle plate 11, the first manifold plate 12, the second manifold plate 13, the third manifold plate 14, the fourth manifold plate 15, the spacer plate 16, and a base plate 17, of seven sheets from the lower layer. In addition, the mold cavity plate 10 is formed in the direction of the break line shown in drawing 2 for a long time.

[0022] As shown in drawing 2 and drawing 3 , much nozzle 11a for ink jet of the diameter of minute is drilled in the nozzle plate 11. Moreover, much through tube 12a which is the path of the ink of the diameter of minute which was open for free passage to said nozzle 11a is drilled by the first manifold plate 12. Moreover, two ink path pars-basilaris-ossis-occipitalis 12b which is the groove crevice which forms in the first manifold plate 12 the pars basilaris ossis occipitalis of the ink path for supplying ink to ink feed hopper 17a mentioned later is formed so that it may extend along with the both sides of a through tube 12a train, and ink path 12b is formed in

the slot of the about 1/3 depth of the thickness of the first manifold plate 12 as shown in drawing 3 .

[0023] Moreover, much through tube 13a which is the path of the ink of the diameter of minute which was open for free passage to said through tube 12a is drilled by the second manifold plate 13. Moreover, two are formed in the above-mentioned ink path 12b and a corresponding location so that ink path 13b which is a groove pore may be prolonged along with the both sides of a through tube 13a train, and from ink path 13b, two or more installation of the 13d of the ink supply shunts for supplying ink to ink feed hopper 17a mentioned later is carried out at the second manifold plate 13. Moreover, two are formed so that ink path pars-basilaris-ossis-occipitalis 13c which is the groove crevice which forms the pars basilaris ossis occipitalis of an ink path may be prolonged along the outside of ink path 13b on the second manifold plate 13, and ink path pars-basilaris-ossis-occipitalis 13c is formed in the slot of the about 1/2 depth of the thickness of the second manifold plate 13 as shown in drawing 3 .

[0024] Moreover, much through tube 14a which is the path of the ink of the diameter of minute which was open for free passage to said through tube 13a is drilled by the third manifold plate 14. Moreover, two are formed in the above-mentioned ink path pars-basilaris-ossis-occipitalis 13c and a corresponding location so that ink path 14c which is a groove pore may be prolonged along with the both sides of a through tube 14a train, and from ink path 14c, two or more installation of the 14d of the ink supply shunts for supplying ink to ink feed hopper 17a mentioned later is carried out at the third manifold plate 14. Moreover, two are formed so that ink path pars-basilaris-ossis-occipitalis 14e which is the groove crevice which forms the pars basilaris ossis occipitalis of an ink path may be prolonged along the outside of ink path 14c on the third manifold plate 14, and ink path pars-basilaris-ossis-occipitalis 14e is formed in the slot of the about 1/2 depth of the thickness of the third manifold plate 14 as shown in drawing 3 . Moreover, through tube 14b of the diameter of minute for supplying ink to ink feed hopper 17a from said ink supply shunt 13 is formed in the third manifold plate 14.

[0025] Moreover, much through tube 15a which is the path of the ink of the diameter of minute which was open for free passage to said through tube 14a is drilled by the fourth manifold plate 15. Moreover, two are formed so that ink path 15c which is a groove pore may be prolonged along with the both sides of a through tube 15a train on the fourth manifold plate 15 in a corresponding location with the above-mentioned ink path pars-basilaris-ossis-occipitalis 14e, and from ink path 15c, two or more installation of the 15d of the ink supply shunts for supplying ink to ink feed hopper 17a mentioned later is carried out. Moreover, through tube 15b for supplying ink to ink feed hopper 17a from 14d of said ink supply shunts is formed in the fourth manifold plate 15. Each manifold which consists of each corresponding ink path 12b, ink path 13b, ink path pars-basilaris-ossis-occipitalis 13c and ink path 14c, and ink path pars-basilaris-ossis-occipitalis 14e and ink path 15c is connected to the respectively different ink tank (not shown) in the longitudinal direction end.

[0026] Moreover, two or more formation of the through tube 16b for supplying ink to through tube 16a and ink feed hopper 17a mentioned later which was open for free passage to said through tube 15a and which is the path of the ink of the diameter of minute is carried out at the spacer plate 16.

[0027] Furthermore, mostly, two or more arrays of the ink pressure room 17c of a rhombus are carried out, ink feed hopper 17a which supplies ink to ink pressure room 17c is prepared in one acute-angle section of ink pressure room 17c, and ink nozzle opening 17b which sends out ink to said nozzle 11a is prepared in the base plate 17 at the acute-angle section of another side of ink pressure room 17c.

[0028] Next, the structure of a base plate 17 is explained with reference to drawing 4 . Drawing 4 is the top view of a base plate 17. As shown in drawing 4 , a base plate 17 consists of metal plates of rectangular sheet metal mostly. In the direction of a shorter side of a base plate 17 Six trains ink pressure room 17c of a rhombus is mostly formed from A train to F train. In one acute-angle section of ink pressure room 17c Ink feed hopper 17a which supplies ink to ink pressure room 17c is prepared, and ink nozzle opening 17b which sends out ink to said nozzle 11a is prepared in the acute-angle section of another side of ink pressure room 17c.

[0029] In addition, ink pressure room 17c of A train, B train, and C train The center of both the shorter sides of the base plate 17 formed in the abbreviation rectangle in ink nozzle opening 17b currently formed in the acute-angle section of ink pressure room 17c is turned to the Chuo Line approach connected respectively (in drawing 4 ). It is arranged towards facing the left and ink pressure room 17c of A train is arranged most outside (rightmost side in drawing 4 ). Subsequently Ink pressure room 17c of B train is arranged from ink pressure room 17c of A train by the central site (left-hand side in drawing 4 ), and, subsequently to a central site (left-hand side in drawing 4 ), ink pressure room 17c of C train is arranged from ink pressure room 17c of B train.

[0030] Moreover, ink pressure room 17c of D train, E train, and F train The center of both the shorter sides of the base plate 17 formed in the abbreviation rectangle in ink nozzle opening 17b currently formed in the acute-angle section of ink pressure room 17c is turned to the Chuo Line approach connected respectively (in drawing 4 ). It is arranged towards facing the right and ink pressure room 17c of F train is arranged most outside (leftmost side in drawing 4 ). Subsequently Ink pressure room 17c of F train is arranged from ink pressure room 17c of F train by the central site (right-hand side in drawing 4 ), and, subsequently to a central site (right-hand side in drawing 4 ), ink pressure room 17c of D train is arranged from ink pressure room 17c of E train.

[0031] Moreover, enter between ink feed hopper 17a of ink pressure room 17c and ink feed hopper 17a of ink pressure room 17c by which ink nozzle opening 17b of ink pressure room 17c of A train adjoins mutually [ B train ], and is arranged, and it is arranged. Moreover, ink nozzle opening 17b of ink pressure room 17c of B train enters between ink feed hopper 17a of ink pressure room 17c and ink feed hopper 17a of ink pressure room 17c which adjoin mutually [ C train ] and are arranged, and is arranged.

[0032] Moreover, enter between ink feed hopper 17a of ink pressure room 17c and ink feed hopper 17a of ink pressure room 17c by which ink nozzle opening 17b of ink pressure room 17c of F train adjoins mutually [ E train ], and is arranged, and it is arranged. Moreover, ink nozzle opening 17b of ink pressure room 17c of E train enters between ink feed hopper 17a of ink pressure room 17c and ink feed hopper 17a of ink pressure room 17c which adjoin mutually [ E train ] and are arranged, and is arranged.

[0033] Moreover, ink nozzle opening 17b of ink pressure room 17c of C train enters between ink nozzle opening 17b of ink pressure room 17c and ink nozzle opening 17b of ink pressure room 17c which adjoin mutually [ D train ] and are arranged, and is arranged.

[0034] Next, with reference to drawing 5 thru/or drawing 8 , the structure of the plate mold electrostrictive actuator 20 is explained. Drawing 5 is the sectional view of the direction of a view in the II-II' line shown in drawing 1 of the plate mold electrostrictive actuator 20, drawing 6 is the top view of the piezo-electric sheets 26, 28, and 30 which constitute the plate mold electrostrictive actuator 20, drawing 7 is the top view of a base plate 17, and drawing 8 is the enlarged drawing of ink pressure room 17c.

[0035] As shown in drawing 5 , the plate mold electrostrictive actuator 20 is formed in the structure which carried out the laminating of the piezo-electric sheets 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, and 30 of ten sheets. moreover, somewhat smaller in the location corresponding to each ink pressure room 17c which the piezo-electric sheets 26, 28, and 30 were altogether formed in the same structure among each piezo-electric sheets 21-30 as shown in drawing 6 , and was prepared in the top face of each piezo-electric sheets 26, 28, and 30 at said base plate 17 than the projection configuration of ink pressure room 17c of said rhombus -- the drive electrode 36 of an analog is formed mostly respectively.

[0036] In addition, when the plate mold electrostrictive actuator 20 is laid in the front face of the base plate 17 which constitutes the mold cavity plate 10, as shown in drawing 7 and drawing 8 , the drive electrode 36 concerned will be arranged in the location corresponding to ink pressure room 17c.

[0037] Moreover, as shown in drawing 6 , wiring section 36a of each drive electrode 36 is formed so that it may expose to the side-face edge of the piezo-electric sheets 26, 28, and 30 respectively.

[0038] Moreover, as shown in drawing 5 , the piezo-electric sheets 23, 24, 25, 27, and 29 are altogether formed in the same structure, and the band-like common electrode 35 which turns into a common electrode to the plurality of two or more pressure room 17c is formed in the top face of the piezo-electric sheets 23, 24, 25, 27, and 29. moreover, edge 35a of each common electrode 35 is a land pattern which does not participate in deformation of a piezo-electric sheet in the location which is formed so that it may expose to the side-face edge of the piezo-electric sheets 23, 24, 25, 27, and 29 respectively, and corresponds to the top face of each piezo-electric sheets 23, 24, 25, 27, and 29 with edge 36a of the above-mentioned drive electrode 36 -- it throws away and pattern electrode 35' is formed. It threw away and pattern electrode 35' was formed in the same thickness as a drive electrode and a common electrode, and when the laminating of the piezo-electric sheet is carried out so that it may mention later, it has amended denting the piezo-electric sheet of a part without a drive electrode and a common electrode.

[0039] In addition, the piezo-electric sheet with which the piezo-electric sheet which formed the drive electrode 36 formed the drive electrode 36 although three layers of piezo-electric sheets 26, 28, and 30 were formed is good for the plate mold piezo-electricity actuator 20 of the gestalt of the above-mentioned operation also as number of sheets of arbitration, such as one layer, two-layer, and five etc. layers, and the piezo-electric sheet

which formed the common electrode 35 corresponding to the number of sheets may also be prepared in it.

[0040] Between the common electrode 35 of the inside of the piezo-electric sheets 21-30 constituted as mentioned above, and the piezo-electric sheet 25, and the drive electrodes 36 of the piezo-electric sheet 26, By impressing driver voltage respectively between the common electrode 35 of the piezo-electric sheet 29, and the drive electrode 36 of the piezo-electric sheet 30 between the common electrode 35 of the piezo-electric sheet 27, and the drive electrodes 36 of the piezo-electric sheet 28 The piezo-electric sheets 25-29 can deform, and a pressure can be applied to the ink in ink pressure room 17c of the mold cavity plate 10.

[0041] Therefore, the parts of the drive electrode 36 and the piezo-electric corresponding sheets 25-29 will constitute the activity section among the piezo-electric sheets 21-30 constituted as mentioned above. Since contraction at the time of calcinating in the metallic material which constitutes electrostrictive ceramics and an electrode differs when calcinating the piezo-electric sheets 21-30, the piezo-electric sheets 21-24 function as a restricted layer for making it the activity section of the piezo-electric sheets 25-29 deform only in the direction of pressure room 17c, in order for the piezo-electric sheets 21-30 to curve, or to lenticulate and not to spoil the smoothness after baking.

[0042] Next, actuation of the ink jet printer head 1 constituted as mentioned above is explained with reference to drawing 2 , drawing 3 , drawing 7 , and drawing 8 R> 8. In addition, although actuation of the part of the right-hand side shown in drawing 3 is explained since the ink jet printer head 1 has structure of bilateral symmetry, left-hand side operates similarly. As shown in drawing 3 , the ink supplied from the ink manifold path which consisted of ink path pars-basilaris-ossis-occipitalis 12b and ink path 13b is supplied to ink feed hopper 17a of ink pressure room 17c shown in drawing 7 and drawing 8 through through tubes 14b, 15b, and 16b through 13d of ink supply shunts, and flows into ink pressure room 17c. And if driver voltage is impressed to the drive electrode 36, the piezo-electric actuator 20 deforms, and the ink in ink pressure room 17c will be breathed out from ink nozzle opening 17b, and will be injected from nozzle 11a through the through tubes 16a, 15a, 14a, 13a, and 12a shown in drawing 2 .

[0043] Moreover, as shown in drawing 3 , the ink supplied from the ink manifold path which consisted of ink path pars-basilaris-ossis-occipitalis 13c and ink path 14c is supplied to ink feed hopper 17a of ink pressure room 17c shown in drawing 7 and drawing 8 R> 8 through through tubes 15b and 16b through 14d of ink supply shunts, and flows into ink pressure room 17c. And if driver voltage is impressed to the drive electrode 36, the piezo-electric actuator 20 deforms, and the ink in ink pressure room 17c will be breathed out from ink nozzle opening 17b, and will be injected from nozzle 11a through the through tubes 16a, 15a, 14a, 13a, and 12a shown in drawing 2 .

[0044] Moreover, as shown in drawing 3 , the ink supplied from the ink manifold path which consisted of ink path pars-basilaris-ossis-occipitalis 14e and ink path 15c is supplied to ink feed hopper 17a of ink pressure room 17c shown in drawing 7 and drawing 8 R> 8 through through tubes 16b and 17b through 15d of ink supply shunts, and flows into ink pressure room 17c. And if driver voltage is impressed to the drive electrode 36, the piezo-electric actuator 20 deforms, and the ink in ink pressure room 17c will be breathed out from ink nozzle opening 17b, and will be injected from nozzle 11a through the through tubes 16a, 15a, 14a, 13a, and 12a shown in drawing 2 .

[0045] As explained above, the ink jet printer head 1 of the gestalt of the above-mentioned operation can arrange many ink pressure rooms 26, without enlarging size of the mold cavity plate 10. Moreover, since the ink pressure room 26 is mostly formed in the rhombus, the distance of ink feed hopper 17a and ink nozzle opening 17b becomes large, and while being able to give allowances to the starting time amount of a drive wave, the amount of displacement of an actuator can fully be taken.

[0046] Furthermore, since six or more trains of ink nozzle trains are prepared in the mold cavity plate, they can arrange much ink pressure room 17c on the same mold cavity plate 10 of magnitude as the former. Since ink nozzle opening 17b prepared in the Chuo Line approach which connected respectively the center of both the shorter sides of the mold cavity plate 10 formed in the abbreviation rectangle at ink pressure room 17c of a rhombus is arranged, the nozzle train of ink can be collected more in the center. Therefore, capping and wiping can also be made easy. Moreover, impact precision can be improved and a quality of printed character can be improved.

[0047] Moreover, since ink pressure room 17c is a rhombus, the large die length and the width of face of the activity section of the corresponding electrostrictive actuator 20 can be taken, the ratio of the effective use area

of a piezo-electric sheet can increase, and the effectiveness of an electrostrictive actuator 20 can be gathered. [0048] In addition, this invention can make change various in the range which is not limited to the gestalt of operation mentioned above at all, and does not deviate from the meaning of this invention. For example, in four trains, eight trains, etc., 6 successive-installation \*\*\*\*\* may prepare the train of ink pressure room 17c in the mold cavity plate 10.

[0049]

[Effect of the Invention] As explained above, with the ink jet printer head of invention concerning claim 1 The pressure room of ink established in the mold cavity plate is mostly formed in a rhombus. The feed hopper of ink is formed in one acute-angle section of the pressure room of a rhombus, an ink injection nozzle is formed in the acute-angle section of another side, and there are three or more trains of pressure rooms of a rhombus. The 1st and 2nd pressure room train The acute-angle section by the side of an injection nozzle is made to enter between the pressure rooms of other trains mutually, and it is arranged. The 3rd pressure room train Since the acute-angle section by the side of an injection nozzle is made to enter between the acute-angle sections by the side of the feed hopper of the 1st or 2nd pressure room train and it is arranged, many pressure rooms can be arranged without enlarging size of a mold cavity plate. Moreover, since the pressure room is mostly formed in the rhombus, the distance between an ink injection nozzle and the feed hopper of ink becomes large, and while being able to give allowances to the starting time amount of a drive wave, the amount of displacement of an actuator can fully be taken.

[0050] Moreover, with the ink jet printer head of invention concerning claim 2, since four or more trains of ink nozzle trains are prepared in the mold cavity plate in addition to the effectiveness of an ink jet printer head according to claim 1, many pressure rooms can be arranged on the mold cavity plate of the same magnitude as the former.

[0051] Moreover, in addition to the effectiveness of an ink jet printer head according to claim 1 or 2, with the ink jet printer head of invention concerning claim 3, the train of the pressure room where the pressure room of a rhombus is arranged at a single tier at the longitudinal direction of the mold cavity plate of an abbreviation rectangle can arrange many pressure rooms more on the mold cavity plate of the same magnitude as the former by that of 6 successive-installation eclipse \*\*\*\*\* on a mold cavity plate.

[0052] Moreover, since the ink injection nozzle prepared in the pressure room of a rhombus at the Chuo Line approach which connected respectively with the ink jet printer head of invention concerning claim 4 the center of both the shorter sides of the mold cavity plate formed in the abbreviation rectangle in addition to the effectiveness of an ink jet printer head given in any [ claim 1 thru/or ] of 3 they are is arranged, the nozzle train of ink can be collected more in the center. Therefore, capping and wiping can also be made easy. Moreover, even if an ink jet printer head inclines and is attached to the relative-displacement direction with a record medium, a gap of the impact location of the ink droplet injected from each nozzle train can be lessened, and a quality of printed character can be improved.

[0053] Moreover, in addition to the effectiveness of an ink jet printer head according to claim 1, since a pressure room is a rhombus, the large die length and the width of face of the activity section of the corresponding actuator can be taken, the ratio of the effective use area of a piezo-electric sheet can go up by the ink jet printer head of invention concerning claim 5, and the effectiveness of an actuator can be raised with it.

[0054] moreover, with the ink jet printer head of invention concerning claim 6 In the effectiveness of an ink jet printer head according to claim 1, in addition, the manifold passage which supplies ink to the feed hopper of each pressure room It has been independent for every pressure room train. The manifold passage for the 3rd pressure room train Since it differs in the height of the direction which intersects perpendicularly with the flat surface which each pressure room train makes to the manifold passage for the 1st or 2nd pressure room train, when the color of ink is changed for every train, interference is not caused mutually.

---

[Translation done.]

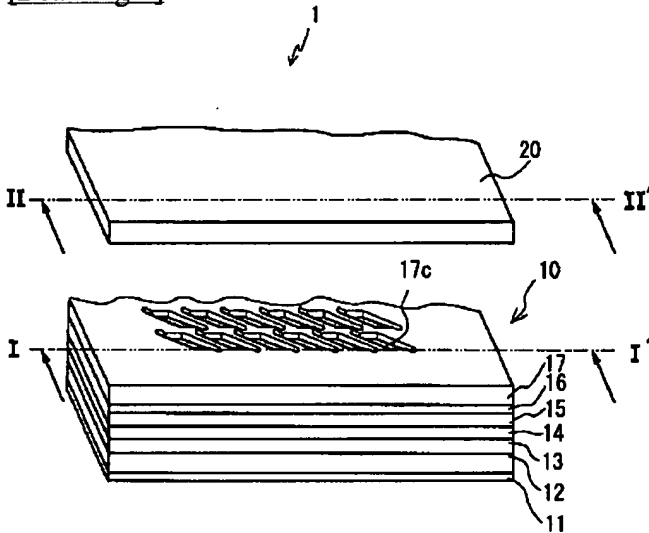
## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

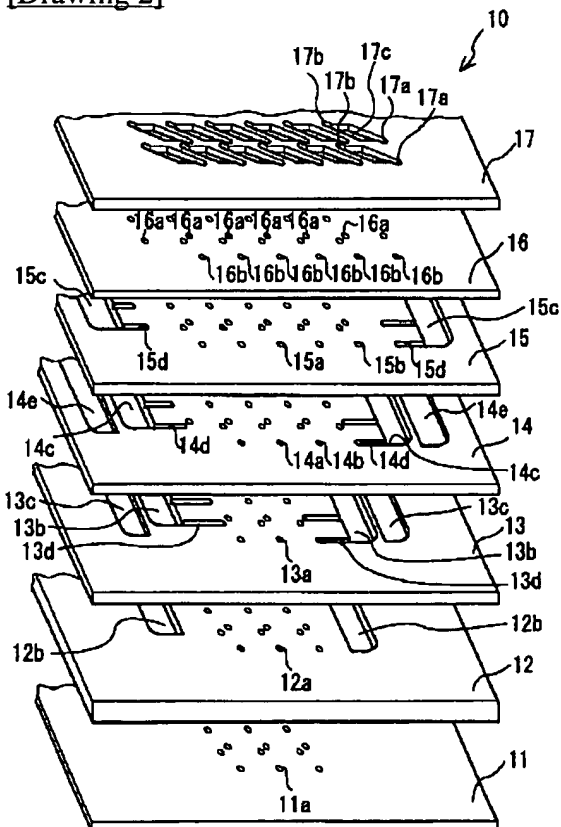
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

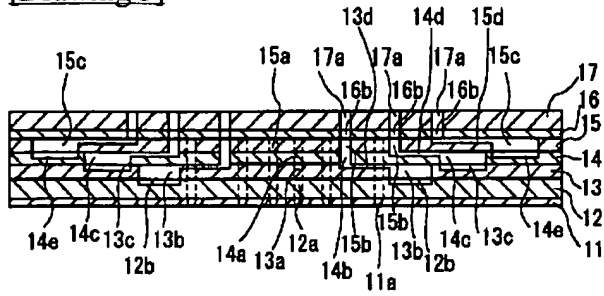
[Drawing 1]



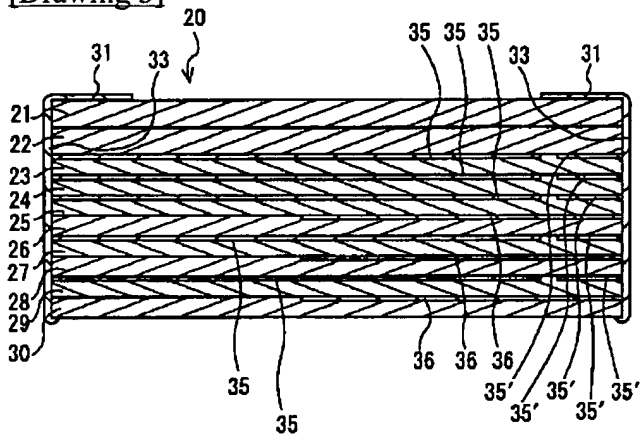
[Drawing 2]



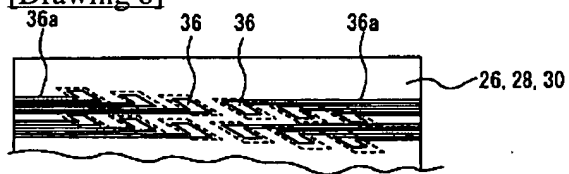
[Drawing 3]



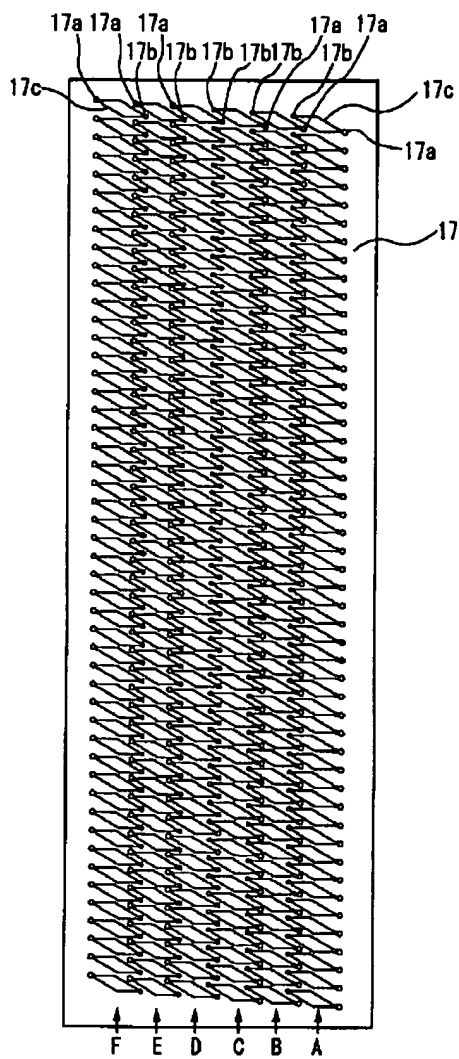
[Drawing 5]



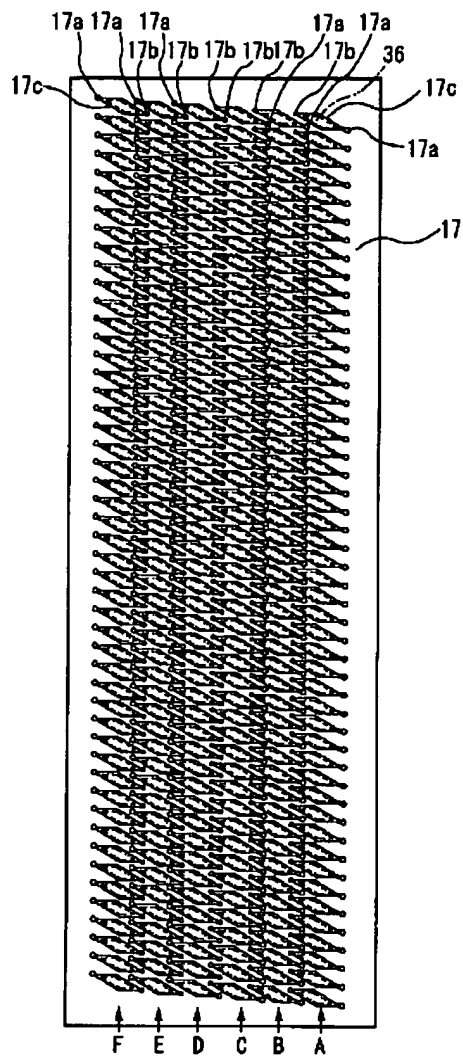
[Drawing 6]



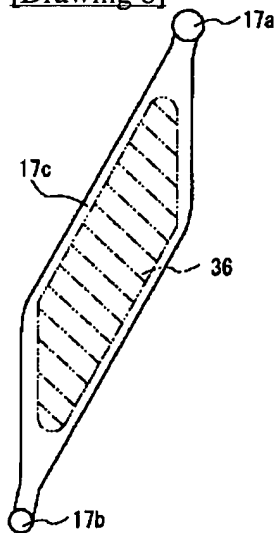
[Drawing 4]



[Drawing 7]



[Drawing 8]



[Translation done.]